L'INDUSTRIE QUÉBÉCOISE DU TRAVAIL DU MÉTAL

INVENTAIRE

AOÛT 1987

Québec

88-04223/

L'INDUSTRIE QUÉBÉCOISE
DU TRAVAIL DU MÉTAL

INVENTAIRE

AOÛT 1987

Québec

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Industrie
et du Commerce

Préparé par Jeannot Fecteau
Conseiller en développement
industriel
Service de la machinerie, de
l'usinage et de l'estampage

Publié par la Direction des communications

Dépôt légal, 3e trimestre 1987
Bibliothèque nationale du Québec
ISBN 2-550-17735-5
© Gouvernement du Québec, 1986

REMERCIEMENTS

Dans le cadre de cette étude, nos remerciements vont à tous ceux et celles qui ont collaborés à sa réalisation. Plus spécialement nous tenons à remercier:

M. André Keating, agent de recherche au Centre de documentation de la Direction des biens d'équipement, pour son étroite collaboration lors de la mise en route et de l'exploitation de la banque de données;

M. Bernard Turgeon,
M. Claude Morin, du CRIQ, pour le support technique fourni au cours de l'opération;

M. Rinaldo Somenzi, pour des contributions lors de la vérification des données;

Mme Hélène Gagnon,
M. Jean Letendre et
M. Gérald Turp, du CRIQ, pour des contributions diverses au plan des orientations de l'étude et de l'évaluation de données;

La présente étude résulte de l'évaluation et de la comparaison de données recueillies auprès d'entreprises de l'industrie du travail du métal. Elle ne constitue qu'une partie de l'ensemble des informations susceptibles d'être tirées de cet inventaire: différentes mesures ont été faites pour tracer le portrait de l'industrie et les explications fournies sont encore parfois sommaires, c'est pourquoi ce document se veut être aussi une base de réflexion autant sur les causes de la situation actuelle de l'industrie que sur ses possibilités d'évolution future.

Jeannot Fecteau
Agent de développement industriel
Service de la machinerie,
de l'usinage et de l'estampage

TABLE DES MATIèRES

Page

AVANT-PROPOS.....7

OBJECTIFS.....9

METHODOLOGIE.....11

INDUSTRIE QUÉBÉCOISE DU TRAVAIL DU MÉTAL
Description de l'échantillon.....15
Tableau 1.....17
Tableau 2.....18
Tableau 3.....18
Tableau 4.....19
Tableau 5.....20
Tableau 6.....21
Tableau 7.....22
Tableau 8.....23
Tableau 9.....25

AUTOMATISATION ET COMMANDE NUMÉRIQUE
1.0 Disbribution québécoise de la machinerie à commande numérique.....26

Tableau 10.....27
Tableau 11.....28
Tableau 12.....28
Tableau 13.....29
Tableau 14.....29

2.0 Machines à commande numérique (CN) réparties selon la propriété.....30

Tableau 15.....32
Tableau 16.....33
Tableau 17.....33
Tableau 18.....34
Tableau 19.....34

3.0 Nombre de machines à commande numérique selon la taille des entreprises.....35

Tableau 20.....39
Tableau 21.....40
Tableau 22.....41
Tableau 23.....41
Tableau 24.....42

.../2

Tableau 25.....43
Tableau 26.....43
Tableau 27.....44
Tableau 28.....45
Tableau 29.....46
Tableau 30.....47
Tableau 31.....48
Tableau 32.....49

4.0 Commande numérique et informatisation.....50

Tableau 33.....53
Tableau 34.....54
Tableau 35.....54
Tableau 36.....55

5.0 Personnel et technologies d'automatisation.....56

Tableau 37.....59
Tableau 38.....59
Tableau 39.....60
Tableau 40.....60
Tableau 41.....61
Tableau 42.....61
Tableau 43.....62
Tableau 44.....62
Tableau 45.....63
Tableau 46.....64
Tableau 47.....65

6.0 Avantages et difficultés perçus à l'utilisation de l'automatisation.....66

Tableau 48.....67
Tableau 49.....67
Tableau 50.....68
Tableau 51.....69
Tableau 52.....69
Tableau 53.....70
Tableau 54.....71
Tableau 55.....72
Tableau 56.....73
Tableau 57.....74
Tableau 58.....74
Tableau 59.....75
Tableau 60.....76
Tableau 61.....78

CONCLUSION.....79

INVENTAIRE DE L'INDUSTRIE QUEBECOISE DU TRAVAIL DU METAL

AVANT-PROPOS

Le Service de la machinerie, de l'usinage et de l'estampage (SMUE) du ministère de l'Industrie et du Commerce, a la responsabilité du développement des entreprises oeuvrant dans le travail du métal pour la production de biens semi-finis ou finis.

Historiquement l'industrie du travail du métal a joué un rôle majeur dans l'économie des pays industrialisés. Son impact sur l'économie des pays est dû à sa position de fournisseur d'équipements aux autres types d'industries. Cependant, le SMUE avait constaté que cette industrie, au Québec, souffrait d'un certain manque de compétitivité. D'abord les entreprises éprouvaient de la difficulté à obtenir des contrats de sous-traitance lors de l'exécution de projets majeurs d'investissements: les raisons semblaient se rapporter autant à la capacité de gestion qu'à la capacité de production des entreprises. D'autre part, l'automatisation des entreprises au niveau international faisait ressortir le rôle majeur joué par des entreprises de ce secteur dans la production et l'évolution des différentes technologies d'automatisation; au Québec, cette industrie, non seulement ne participe que très peu à ce mouvement mais résiste à l'implantation de technologies qui normalement s'adressaient d'abord à ses besoins. Or, il est évident que cette industrie fait face au défi actuel d'assurer sa survie en s'automatisant. L'inertie de l'industrie repose pour beaucoup sur l'incompréhension de ses propres besoins ainsi que sur celle des moyens qui lui sont offerts sur le marché.

Par ailleurs, le SMUE reçoit nombre de demandes de donneurs d'ordres à la recherche de sous-traitants capables d'exécuter des travaux répondant à certaines exigences.

Dans le but de favoriser le développement de l'industrie québécoise du travail du métal, le SMUE a jugé opportun de produire un rapport afin de mettre en lumière des aspects structuraux, économiques et techniques de cette industrie: on veut ainsi sensibiliser les autorités et les entreprises à la modernisation de l'industrie. L'automatisation est un processus inéluctable qui a affecté partout cette industrie qui, supporte le développement des autres secteurs par la production de biens d'équipement.

OBJECTIFS

Le SMUE a voulu rejoindre des objectifs, poursuivis d'ailleurs par d'autres organismes, qui sont liés à la disponibilité d'informations sur la capacité réelle de l'industrie québécoise. Il s'agit:

- de développer la connaissance de la capacité de cette industrie afin de mieux cerner les actions propres à assurer son développement et sa compétitivité;

- de sensibiliser davantage les autorités gouvernementales et l'industrie elle-même, au défi posé par l'automatisation et la modernisation de l'industrie du travail du métal, et à l'importance qu'il faut y accorder;

- de rendre disponible une source d'informations capable d'assurer plus facilement des retombées au Québec lors de projets majeurs, auxquels sont mêlés les différents intervenants économiques.

METHODOLOGIE

Après avoir déterminé la nature des informations jugées nécessaires, un questionnaire a été préparé par le Service de la machinerie, de l'usinage et de l'estampage (SMUE) du ministère de l'Industrie et du Commerce (MIC). Il se présente sous la forme d'un cahier de 16 pages (Annexe 1). Ce cahier est divisé en 19 sections se présentant en deux (2) groupes. Le premier groupe comprend les sections 1 à 11 ainsi que les sections 16 à 19 qui touchent différents aspects des opérations des entreprises. Dans l'autre groupe, on retrouve les sections 12 à 15 qui concernent l'équipement de production de chacune des entreprises.

Ce questionnaire a été retenu suite à une ronde de consultations auprès:

- du Centre de Recherche Industrielle du Québec (CRIQ);
- de la Direction générale des services aux entreprises;
- des bureaux régionaux du ministère de l'Industrie et du Commerce.

La collecte des informations a été confiée aux bureaux régionaux, après entente avec les responsables de la Direction générale des services aux entreprises. Cette méthode a été préférée parce que:

- elle utilise la structure régionale du Ministère dont le rôle est de connaître les entreprises pour mieux les aider;
- on estime qu'une bonne partie des entreprises entretiennent déjà des relations avec les intervenants des bureaux régionaux;
- ces derniers, connaissant leur région, sont plus en mesure d'obtenir que toutes les entreprises y participent,
- en outre, ils sont les plus à même d'évaluer rapidement la pertinence d'y inclure certaines entreprises.

L'opération s'est déroulée de la façon suivante:

- Des listes d'entreprises, obtenues par la banque d'information du CRIQ, ont été remises à chacun des bureaux régionaux pour leur région respective. Environ 2 250 entreprises étaient initialement visées par l'opération. Des rencontres ont eu lieu avec les intervenants de chaque bureau régional pour exposer les objectifs poursuivis et remettre les listes.

- Chaque bureau régional a procédé à la mise à jour des listes fournies en retranchant ou en ajoutant des noms au besoin.

- Chaque bureau a procédé à la collecte d'informations auprès des entreprises de sa région. Cette opération s'est faite soit par courrier, soit par visite chez les entreprises. Des rappels ont été faits pour maximiser les réponses.

- Tenant compte des ajustements mentionnés ci-dessus, les bureaux régionaux ont répertorié près de 30% de la clientèle identifiée au départ, ce qui correspond à plus de 40% de la population selon les données de Statistique Canada pour l'année 1982.

- Si l'on ne compte que les entreprises de 10 employés et plus, ce taux est de 56% et il est de 66% dans le cas des entreprises de 20 employés et plus.

La collecte des données s'est déroulée de l'automne 1984 à l'automne 1985. Les questionnaires ont par la suite été transmis au Service de la machinerie, de l'usinage et de l'estampage où les informations recueillies ont été vérifiées et validées: 746 questionnaires ont été retenus pour constituer la banque de données sur l'Industrie québécoise du travail du métal.

La saisie informatique des données a été faite par le CRIQ. Les données ont été divisées en deux bases de données dont l'une contient essentiellement les données sur les divers équipements répertoriés.

INDUSTRIE QUÉBÉCOISE DU TRAVAIL DU MÉTAL

DESCRIPTION DE L'ÉCHANTILLON

L'inventaire qui a été réalisé s'est concentré sur des entreprises utilisant des machines-outils pour le travail du métal. De ce fait la plus grande partie des entreprises inventoriées l'ont été dans les secteurs de la fabrication de produits en métal, de la fabrication de machinerie, de la fabrication de matériel de transport et de certains sous-secteurs de la fabrication de produits électriques et électroniques (Tableaux 1 et 2).

Statistique Canada dénombre 1 149 entreprises dans le secteur de la fabrication des produits métalliques: 36% d'entre elles ont été rejointes. Les 316 entreprises du secteur de la fabrication de machinerie ont été rejointes à 55%; les 246 entreprises du secteur de la fabrication de matériel de transport à 33% et les 306 entreprises du secteur de la fabrication de produits électriques et électroniques à 16% (Tableau 2).

Les échantillons sont concentrés pour une bonne part dans l'éventail de taille d'entreprises allant de 20 à 500 employés où la représentativité est de 72% pour les produits métalliques, 84% pour le secteur de la fabrication de la machinerie, 49% pour le secteur de la fabrication de matériel de transport et 26% pour le secteur de la fabrication des produits électriques et électroniques (Tableau 3).

Les entreprises comptant de 20 à 500 employés représentent entre 30% et 40% de l'échantillon pour chacun des secteurs ci-dessus; cependant, Statistique Canada nous indique que plus des deux tiers des entreprises ont moins de 20 employés et que la tranche d'entreprises de 500 employés et plus représente moins de 3% de l'ensemble. Dans le secteur de la fabrication de matériel de transport, cette dernière proportion excède 5% (Tableau 4).

Près de 45% des emplois dans les entreprises de ces secteurs ont été couverts dans le présent échantillon et les entreprises de 20 à 500 employés représentent 60% de tous les emplois concernés par l'échantillon (Tableaux 5 et 6).

Selon Statistique Canada, le Québec a une participation à l'industrie canadienne de la fabrication de produits métalliques qui correspond sensiblement à son poids démographique (22%). Cette participation est cependant en dessous de ce point de référence si l'on considère les autres secteurs de fabrication de machinerie et de matériel de transport (respectivement 19 et 18% selon le Tableau 1).

Sur le plan de la taille des entreprises, la structure de l'industrie québécoise comprend une proportion de petites entreprises (moins de 100 employés) supérieure à la moyenne nationale: celle-ci est évidemment très affectée par la part ontarienne. Cette différence est très prononcée dans le secteur de la fabrication de matériel de transport où, en Ontario, seulement 71% des entreprises ont moins de 100 employés en comparaison des 88% au Québec, où déjà ce secteur industriel n'équivaut qu'au tiers de celui de l'Ontario en termes de nombre d'entreprises (Tableaux 7 et 8).

Sur le plan de l'âge des entreprises, les données recueillies permettent d'établir que la moitié des entreprises des secteurs considérés ont été créés avant 1970. L'âge des entreprises croît avec le nombre d'employés. On voit l'importance en nombre des très petites entreprises si l'on considère que ce repère est 1967 pour la tranche de 20 à 49 employés, 1965 pour la tranche des 50 à 99, etc... (Tableau 9).

TABLEAU I

SECTEURS INDUSTRIELS CONCERNÉS (NOMBRE D'ENTREPRISES)

Secteurs selon la classification des activités économiques (CAE)	CANADA	QUEBEC	ONTARIO
Fabrication de produits en métal (GR. 30)	5 227	1 149	2 762
Fabrication de machines (GR. 31)	1 638	316	858
Fabrication d'équipement de transport (GR. 32)	1 348	246	626
Fabrication de produits électriques (GR. 33)	1 235	306	708

Source: Statistique Canada, catalogue 31-203, Industries manufacturières du Canada: niveaux national et provincial - 1983.

Note au Tableau No. 1

Afin de qualifier l'inventaire du point de vue de la statistique, les groupes 30, 31 et 32 sont considérés dans leur entier alors que le groupe 33 fait l'objet d'une sélection des sous-secteurs les plus susceptibles d'utiliser des machines pour le travail du métal.

TABLEAU 2

ENTREPRISES RÉPERTORIÉES DANS LA BANQUE DE DONNÉES

Secteurs (CAE)	Statistique Canada	Inventaire
Groupe 30	1 149	422
Groupe 31	316	173
Groupe 32	246	82
Groupe 33	306	48
Autres groupes	-	21

TABLEAU 3

INVENTAIRE REPARTI SELON LA TAILLE DES ENTREPRISES

Nombre d'employés/ entreprise	GR. 30	GR. 31	GR. 32	GR. 33	TOTAL
	(Nombre d'entreprises)				
1 à 4	51	11	9	2	73
5 à 9	62	15	15	4	96
10 à 19	90	36	12	2	140
20 à 29	129	52	26	13	220
50 à 99	49	32	9	12	102
100 à 249	26	20	5	8	58
250 à 499	7	3	0	4	18
500 à 749	6	3	4	0	9
750 à 999	0	0	0	2	2
1000 et +	2	1	2	1	7

TABLEAU 4

COMPARAISON AVEC STATISTIQUE CANADA

	Groupe 30 Fab. de produits métalliques		Groupe 31 Fab. de machinerie	
Employés	Stat. Canada	Inv*	Stat. Canada	Inv.*
1 à 19	839	24%	179	35%
20 à 99	248	72%	106	79%
100 à 499	44	75%	24	96%
500 et +	8	100%	7	57%
TOTAL	1149		316	

	Groupe 32 Fab. de matériel de transport		Groupe 33 Fab. de produits électriques	
Employés	Stat. Canada	Inv.*	Stat. Canada	Inv.*
1 à 19	155	23%	153	57%
20 à 99	62	56%	97	26%
100 à 499	19	26%	44	27%
500 et +	11	55%	12	25%
TOTAL	246		306	48

* Inv.: Pourcentage des entreprises dénombrées par tranches d'employés selon Statistique Canada qui ont été rejointes par l'échantillon.

TABLEAU 5

NOMBRE D'EMPLOYÉS CONCERNÉS PAR:

	1° STATISTIQUE CANADA	2° INVENTAIRE	
Groupe 30	30 046	22 253	74%
Groupe 31	13 194	11 027	84%
Groupe 32	32 090	7 302	23%
Groupe 33	32 099	6 981	22%
TOTAL	107 429	47 563	44%

Note au Tableau 5

Près de 45% des emplois concernés par ces quatre secteurs sont inclus dans l'inventaire. Cette représentation est cependant plus faible pour les groupes 32 et 33 qui ne sont en réalité que partiellement couverts par l'inventaire axé sur la réalisation de travail du métal au moyen de machines-outils.

TABLEAU 6

RÉÉPARTITION DU NOMBRE D'EMPLOIS CONCERNÉS
SELON LA TAILLE DES ENTREPRISES

Taille en nombre d'employés	GR. 30	GR. 31	GR. 32	GR. 33	TOTAL (emplois)
1 à 4	148	35	29	7	219
4 à 9	417	104	103	29	654
10 à 19	1 274	475	162	34	1 945
20 à 49	4 014	1 606	849	420	6 889
50 à 99	3 108	2 033	583	817	6 541
100 à 249	3 415	2 985	866	1 206	8 472
250 à 499	2 401	1 110	1 210	1 451	6 172
500 à 749	3 304	1 679	--	--	4 983
750 à 999	--	--	--	1 717	1 717
1000 et +	4 172	1 000	3 500	1 300	9 972
TOTAL (emplois)	22 253	11 027	7 302	6 981	47 563

TABLEAU 7

RÉPARTITION DE L'INDUSTRIE CANADIENNE DU TRAVAIL DU MÉTAL PAR GROUPE INDUSTRIEL

	GR. 30	GR. 31	GR. 32	GR. 33
Canada (nombre d'entreprises)	5 227	1 638	1 348	1 235
Ontario/Canada (%)	53	52	46	57
Québec/Canada (%)	22	19	18	25
Canada (nombre d'employés)	129 400	69 600	173 400	127 800
Ontario/Canada (%)	57	58	70	65
Québec/Canada (%)	23	19	19	25
Canada (production de fabrication propre) (milliard de $)	11,1	5,8	28,5	9,9
Ontario/Canada (%)	57	62	81	66
Québec/Canada (%)	23	16	14	26
Canada (valeur ajoutée - milliard de $)	5,8	2,8	9,2	5,1
Ontario/Canada (%)	58	61	75	63
Québec/Canada (%)	23	18	17	27

Source: Statistique Canada, Cat. 31-203, Industries manufacturières du Canada, niveau national et provincial - 1983

TABLEAU 8

DISTRIBUTION DES ENTREPRISES PAR L'IMPORTANCE DE LA TAILLE DES ENTREPRISES

(en % de chacune des régions considérées)

Fabrication de produits métalliques (employés) (GR. 30)	CANADA	ONTARIO	QUEBEC
0 à 9	53,0	50,0	55,9
10 à 19	19,6	19,5	18,1
20 à 99	23,0	25,3	21,6
100 à 500	4,2	4,9	3,8
500 et +	0,2	0,3	0,6
Machinerie (GR. 31)			
0 à 9	37,3	35,7	39,9
10 à 19	19,4	18,3	18,4
20 à 99	34,7	35,6	35,1
100 à 500	7,9	9,4	5,7
500 et +	0,7	1,0	0,9
Fabrication de matériel de transport (employés) (GR. 32)			
0 à 9	44,4	30,2	44,3
10 à 19	13,6	12,3	18,7
20 à 99	24,1	29,4	25,2
100 à 500	13,3	21,4	7,7
500 et +	4,6	6,7	4,1

TABLEAU 8 (suite)

DISTRIBUTION DES ENTREPRISES PAR L'IMPORTANCE DE LA TAILLE DES ENTREPRISES

(en % de chacune des régions considérées)

Produits électriques et électroniques (GR. 33)	CANADA	ONTARIO	QUEBEC
0 à 9	34,0	30,0	34,4
10 à 19	16,0	17,2	16,4
20 à 99	30,4	30,4	33,7
100 à 500	15,8	19,6	11,5
500 et +	387,0	2,8	4,0

Note au Tableau No 8

Ce tableau démontre que de façon générale les entreprises québécoises sont plus petites que celles de l'Ontario ou de l'ensemble du Canada. L'existence d'une portion supérieure quelque fois plus forte au Québec ne fait ressortir que davantage la faiblesse de la structure intermédiaire de ces groupes industriels: nous croyons que ce sont cependant les entreprises de cette catégorie qui sont les plus susceptibles de s'automatiser en supportant une industrie locale de l'automatisation. L'automatisation nécessitera une formation et un investissement peu accessibles actuellement aux entreprises de moins de 20 employés; les entreprises de 500 employés et plus ont accès à une technologie déjà existante, cependant qu'elles ne constituent qu'un marché trop réduit pour supporter une fabrication locale d'automatismes sophistiqués.

TABLEAU 9

ANNÉE DE FONDATION DES ENTREPRISES SELON LEUR TAILLE

Taille en nombre d'employés	Quartile inférieure	Médiane	Quartile supérieure
1 à 4	1966	1975	1978
4 à 9	1970	1977	1979
10 à 19	1968	1974	1977
20 à 49	1958	1967	1975
50 à 99	1955	1965	1978
100 à 249	1939	1954	1964
250 et +	avant 1925	1951	1965
Toutes les entreprises	1958	1970	1977

Note au Tableau 9

Sur les 700 entreprises qui ont répondu à cette question,

- le quart d'entre elles ont été fondées avant 1958;
- le quart d'entre elles l'ont été entre 1958 et 1970;
- le quart d'entre elles l'ont été entre 1970 et 1977;
- et le quart d'entre elles l'ont été en 1977 et après cette date.

Alors que 50% des entreprises de 1 à 4 employés ont plus de 11 ans d'âge, une même proportion des entreprises de 250 employés et plus ont plus de 25 ans d'âge.

AUTOMATISATION ET COMMANDE NUMÉRIQUE

L'utilisation de machines à commande numérique est généralement vue comme un indice du développement des secteurs industriels et de leur compétitivité. La commande numérique appartient aux technologies de l'automatisation et est l'une des premières à s'être implantée solidement dans les industries travaillant le métal pour des raisons de précision, de rapidité et de qualité.

1.0 DISTRIBUTION QUÉBÉCOISE DE LA MACHINERIE À COMMANDE NUMÉRIQUE

Près de 800 machines-outils à commande numérique ont été identifiées. Plus de 80% de celles-ci se retrouvent dans la grande région de Montréal alors que seulement 60% des entreprises considérées y sont effectivement situées (Tableau 10 et 11).

Ces données démontrent le poids de la région de Montréal dans les secteurs industriels considérés, autant sur le plan du nombre des entreprises que sur le plan de la capacité de production.

Par ailleurs, au Québec c'est le secteur de la fabrication des produits métalliques qui domine avec 42% de la machinerie identifiée, en deuxième lieu c'est le secteur de la fabrication de matériel de transport avec près de 29% de la machinerie identifiée, suivi, en troisième position, par le secteur de la fabrication de machinerie (Tableau 12).

A titre de comparaison, en Ontario, c'est le secteur de la fabrication de machinerie qui occupe le premier rang avec 39% de la machinerie à commande numérique suivi du secteur de la fabrication des produits métalliques avec 27% de la machinerie à commande numérique (Tableau 13). Le parc ontarien de machines à commande numérique est d'environ 2 200 machines en 1984.

Cette différence est déjà en soi une indication de la différence qui existe entre les deux provinces. Outre la question du volume d'entreprises travaillant le métal, l'importance relative des secteurs varie de façon appréciable (Tableau 14).

TABLEAU 10

INVENTAIRE DE LA MACHINERIE A COMMANDE NUMÉRIQUE - DISTRIBUTION PAR RÉGION
(Selon l'information recueillie lors de la constitution de la banque de données de l'Industrie du travail du métal

Région	Nombre de machines	Nombre d'entreprises concernées
Bas St-Laurent/Gaspésie	5	2
Lac St-Jean	16	6
Québec	75	37
Mauricie	18	9
Estrie	15	6
Montréal	387	83
Outaouais	3	2
Abitibi/Témiscamingue	4	2
TOTAL	523	147

TABLEAU 11

INVENTAIRE COMPLÉTÉ DE LA MACHINERIE A COMMANDE NUMÉRIQUE DANS L'INDUSTRIE DU TRAVAIL DU METAL - DISTRIBUTION PAR REGION

Région	Nombre de machines	Nombre d'entreprises
Bas St-Laurent/Gaspésie	5	2
Lac St-Jean	16	6
Québec	75	37
Mauricie	18	9
Estrie	15	6
Montréal	651 (82,7%)	97 (60,2%)
Outaouais	3	2
Abitibi/Témiscamingue	4	2
TOTAL	787	161

TABLEAU 12

MACHINES-OUTILS A C.N. RÉPARTIES PAR SECTEURS INDUSTRIELS

Secteurs industriels (CAE)	Nombre d'entreprises avec machines à C.N.	Nombre de machines à C.N.
GR 30 - Fabrication de produits métalliques	83 (51,5%)	329 (41,8%)
GR 31 - Fabrication de machinerie	41 (25,5%)	135 (17,2%)
GR 32 - Fabrication de matériel de transport	20 (12,5%)	225 (28,6%)
GR 33 - Fabrication de produits électriques et électroniques	11 (6,8%)	55 (7,0%)
Autres	6 (3,7%)	42 (5,4%)
TOTAL	161 (100 %)	787 (100 %)

TABLEAU 13

COMPARAISON ONTARIO/QUÉBEC - DISTRIBUTION DES MACHINES A COMMANDE NUMERIQUE PAR SECTEURS INDUSTRIELS

Secteurs industriels	Ontario (%)	Québec* (%)
Machinerie	39,3	17
Fabrication de produits métalliques	27,1	37,7
Produits électriques et électroniques	8,6	7,0
Matériel de transport	5,7	29,9
Autres	13,2	8,4

* Parc estimé ici à quelques 900 machines au total.

TABLEAU 14

IMPORTANCE RELATIVE DES SECTEURS INDUSTRIELS RETENUS DANS L'ENSEMBLE CONSIDERE PAR L'INVENTAIRE (selon Statistique Canada - Données pour 1983)

	Nombre d'entreprises	Nombre d'employés	Propre fabrication
QUÉBEC	%	%	%
GR. 30	57	28	25
GR. 31	16	12	9
GR. 32	12	30	40
GR. 33	15	30	26
TOTAL (100%)	2 017	107 400	10,1 milliards $

TABLEAU 14

IMPORTANCE RELATIVE DES SECTEURS INDUSTRIELS RETENUS DANS L'ENSEMBLE CONSIDÉRÉ PAR L'INVENTAIRE (selon Statistique Canada - Données pour 1983)

	Nombre d'entreprises	Nombre d'employés	Propre fabrication
ONTARIO	%	%	%
GR. 30	56	23	16
GR. 31	17	13	9
GR. 32	13	38	58
GR. 33	14	26	17
TOTAL (100%)	4 954	318 700	39,5 milliards $
CANADA	%	%	%
GR. 30	55	26	20
GR. 31	17	14	10
GR. 32	14	35	52
GR. 33	14	25	18
TOTAL	9 448	500 200	55,3 milliards $

Note au Tableau 14

Quoique cette comparaison ne fasse pas ressortir de différence majeure au plan de la distribution des entreprises, on voit cependant sur le plan du nombre des employés et de la valeur de la propre fabrication que l'industrie de la fabrication des produits métalliques occupe au Québec une part relative plus importante que dans l'ensemble canadien. L'Ontario se distingue nettement par l'importance de son secteur du matériel de transport.

2.0 MACHINES A COMMANDE NUMÉRIQUE (CN) RÉPARTIES SELON LA PROPRIÉTÉ

Sur le plan de la propriété des entreprises on note d'abord que la proportion des entreprises sous contrôle québécois baisse à mesure que le nombre d'employés croît. Pour les entreprises de 100 employés et plus, la propriété québécoise est à près de 70% dans le secteur de la fabrication de produits métalliques: elle n'est que de 48% dans le secteur de la fabrication de la machinerie, de 42% dans le secteur de la fabrication de matériel de transport et de 30% pour les sous-secteurs concernés de la fabrication de produits électriques (Tableaux 15, 16, 17 et 18).

Il s'avère que, parmi les entreprises identifiées comme possédant des machines à commande numérique, 75% d'entre elles sont à propriété québécoise et elles détiennent 54% de la machinerie. Les entreprises a propriété américaine représentent moins de 10% des entreprises avec cependant un peu plus de 22% de la machinerie. La performance des entreprises québécoises peut sembler intéressante, mais la comparaison est nettement désavantageuse lorsqu'on s'arrête au nombre de machines par entreprise (Tableau 19):

Propriété québécoise: 3,5
Propriété canadienne: 7,1
Propriété américaine: 13,8

Ainsi, les entreprises à propriété québécoise sont de 2 à 5 fois moins automatisées sur le plan de la commande numérique. Deux points expliquent à notre avis cette situation:

1- Les entreprises importantes du secteur du matériel des transports sont en grande partie à propriété non-québécoise.

2- La plus grande partie des entreprises à contrôle québécois se recrutent parmi celles du secteur de la fabrication des produits métalliques. Ainsi, avec 50% des entreprises possédant des machines-outils à C.N., le secteur de la fabrication des produits métalliques regroupe 42% des machines alors que le secteur du matériel de transport avec 12% des entreprises possède 29% de la machinerie. La section portant sur la taille des entreprises permet de compléter l'information sur ce sujet.

TABLEAU 15

GROUPE 30: FABRICATION DE PRODUITS MÉTALLIQUES - PROPRIÉTÉ (%)

Taille en nombre d'employés	Nombre de données disponibles	Québec %	Canada %	U.S.A. %
1 à 4	50	98	-	2
5 à 9	59	92	8	-
10 à 19	88	93	7	-
20 à 49	125	82	15	3
50 à 99	49	78	14	8
100 à 249	23	78	9	13
250 et +	14	57	36	7

TABLEAU 16

GROUPE 31: FABRICATION DE MACHINERIE - PROPRIÉTÉ (%)

Importance (Employés)	Nombre de données disponibles	Québec %	Canada %	U.S.A. %	Autres %
1 à 9	27	100	-	-	-
9 à 19	36	100	-	-	-
20 à 49	52	83	12	4	1
50 à 99	35	74	20	3	3
100 et +	25	48	24	20	8

TABLEAU 17

GROUPE 32: FABRICATION D'ÉQUIPEMENTS DE TRANSPORT - PROPRIÉTÉ (%)

Importance (Employés)	Nombre de données disponibles	Québec %	Canada %	U.S.A. %	Autres %
1 à 9	23	100	-	-	-
9 à 19	11	83	9	-	9
20 à 49	25	76	20	-	4
50 à 99	9	78	22	-	-
100 et +	12	42	25	33	-

TABLEAU 18

GROUPE 33: FABRICATION DE PRODUITS ÉLECTRIQUES ET ÉLECTRONIQUES - PROPRIÉTÉ (%)

Importance (Employés)	Nombre de données disponibles	Québec %	Canada %	U.S.A. %	Autres %
1 à 19	8	100	-	-	-
20 à 100	24	54	25	13	8
100 et +	10	30	20	50	-

TABLEAU 19

MACHINE A COMMANDE NUMÉRIQUE:
DISTRIBUTION SELON LA PROPRIÉTÉ

Propriété	Nombre d'entreprises utilisatrices	Nombre de machines C.N.	Taux d'utilisation de C.N.
Québec	123	428	3,5
Canada	21	150	7,1
U.S.A.	13	179	13,8
Autres	4	30	7,5

3.0 NOMBRE DE MACHINES À COMMANDE NUMÉRIQUE SELON LA TAILLE DES ENTREPRISES

Il existe une relation entre la taille des entreprises (en nombre d'employés) et l'utilisation de machines à commande numérique. Une première analyse permet de constater que la commande numérique est moins l'apanage des entreprises d'une certaine envergure qu'elle a pu l'être à ses débuts.

Catégories	Taille	% du parc de machinerie
Très petite:	1 à 19 empl.	8%
Petite:	20 à 99 empl.	46%
Moyenne:	100 à 499 empl.	16%
Grande:	500 empl. et +	30%

On note que la majorité des entreprises de petite taille (telles que définies ci-dessus) appartiennent au secteur de la fabrication des produits métalliques (Tableau 20 et 21).

Cette distribution diffère de celle que l'on retrouve en Ontario qui possède 64% de la machinerie à commande numérique installée au Canada. En effet dans cette province, seules 36% des machines sont opérées dans des entreprises de moins de 100 employés (petites et très petites entreprises) contre 42,7% au Québec. Les moyennes entreprises accaparent des proportions équivalentes dans chaque province alors que les grandes entreprises en possèdent 43% en Ontario contre 35% au Québec (Tableau 22).

D'autre part les données relatives à la concentration du parc de machinerie au Québec nous apprennent que 69% des machines à commande numérique se retrouvent dans 25% des entreprises qui en possèdent; celles-ci en possèdent individuellement un minimum de 6 (Tableau 23). On peut constater que cette concentration du parc de machines à commande numérique est beaucoup plus grande dans le secteur de la fabrication de matériel de transport que dans les autres secteurs (Tableau 24).

La concentration de machinerie dans ces groupes de 6 machines et plus est très élevée pour les tours, fraiseuses et centre d'usinage (de 69 à 85% des équipements identifiés) alors qu'elle l'est très peu dans les équipements pour le formage, la coupe et le soudage (Tableau 25).

Enfin, on estime, en 1984, à quelques 3 500 le nombre de machines-outils équipées de commande numérique, installées au Canada. De celles-ci, 2 200 le sont en Ontario, soit 64%. Le Québec quant à lui en possède à ce moment près de 760, soit environ 22% (Tableau 26).

En 1974 ces chiffres étaient respectivement de 61% en Ontario et 39% au Québec. Dans les dix années subséquentes l'Ontario a augmenté sa part de 3% et le Québec a vu la sienne diminuer de 17%.

Une explication de ce fait existe dans les structures respectives de l'industrie du travail du métal. En 1984, en Ontario, le secteur de la fabrication de machinerie possède 39,3% de la machinerie à commande numérique, le secteur de la fabrication des produits métalliques 27,1%, le secteur de la fabrication de matériel de transport 11,8%; cette répartition est demeurée relativement stable sur la période qui nous intéresse (Tableau 27).

Le Québec affiche pour l'année 1985 les taux suivants: 17,2% pour la fabrication de machinerie, 41,8% pour la fabrication de produits métalliques, et 28,6% pour la fabrication de matériel de transport. Or en 1973, ces taux étaient de 19,2% pour la fabrication de machinerie, 28,5% pour la fabrication de produits métalliques et 39,7% pour la fabrication de matériel de transport (Tableau 28).

Le Québec a connu sur le plan de la commande numérique une progression annuelle généralement moins élevée que celle de l'Ontario. Le secteur québécois de la fabrication de produits métalliques est celui qui a connu la plus forte croissance ce qui expliquerait une diffusion vers la PME relativement plus grande au Québec qu'en Ontario.

La croissance des principales machines à commande numérique permet de caractériser davantage la qualité de cette croissance et sur la compétitivité que l'on tire de tels équipements (Tableau 30):

	Part du Québec*		Part de l'Ontario
	1973	1984	1984
Centres d'usinage	31%	17%	69,5%
Tours	33%	19%	60,3%
Fraiseuses	55%	31%	59,1%

* CANADA: 100%

Deux autres faits permettent enfin d'évaluer le retard progressif du Québec:

1. La proportion des machines-outils vendues au Canada en 1983, qui étaient équipées de commande numérique, n'était que de 4,4%. Ce taux était de 38,1% au Japon, 12,9% aux Etats-Unis et 8,1% au Royaume-Uni.

2- La proportion des entreprises travaillant le métal, qui possèdent au moins une machine à commande numérique, est près de 9% au Québec contre 11,3% en Ontario, pour une moyenne canadienne de 9,4%.

On peut alléguer que la commande numérique connaît au Québec une diffusion plus grande auprès des PME, mais cette diffusion n'est pas importante pour les principaux équipements. Ceux-ci se concentrent pour plus de 80% dans des groupes de 3 machines à CN et plus (Tableau 25). D'ailleurs on peut constater que c'est au niveau de ces équipements majeurs que la progression de la commande numérique a été la plus faible au cours des 10 dernières années (Tableau 31).

De façon générale, le Québec a accumulé du retard sur le plan de la commande numérique dans l'ensemble canadien.

En 1976-78, l'âge des machines-outils utilisées au Canada se distribue ainsi:

Moins de 10 ans:	47%
10 à 20 ans:	35%
Plus de 20 ans:	18%

Les données recueillies sur les quelques 20 000 équipements qui ont été identifiés laissent croire que la distribution est sensiblement la même pour le Québec en 1985 (Tableu 32).

Ceci nous laisse donc penser que les entreprises québécoises ont continué à acquérir de nouveaux équipements mais en négligeant ceux qui incorporent la commande numérique. Lorsque la commande numérique a été considérée, elle l'a été en grande partie pour des équipements autres que les centres d'usinage, les tours et les fraiseuses, et par des entreprises de plus petit calibre. Les grosses entreprises des secteurs traditionnellement consommateurs de commande numérique ont ralenti considérablement leur modernisation sur ce plan.

TABLEAU 20

DISTRIBUTION SELON LA TAILLE DES ENTREPRISES

	1 à 19 employés	20 à 99 employés	100 à 499 employés	500 et + employés
GR. 30				
Machines	46 (14%)	178 (54%)	75 (23%)	30 (9%)
Ent. (% ech.)	47,9	42,3	7,7	2,1
Ent. (% du Gr.)	71,5	23,3	4,5	0,7
GR. 31				
Machines	8 (6%)	47 (35%)	33 (24%)	47 (35%)
Ent. (% ech.)	35,4	48,0	13,1	3,5
Ent. (% du Gr.)	57,8	32,7	7,3	2,2
GR. 32				
Machines	1 (-)	36 (16%)	32 (14%)	156 (70%)
Ent. (% ech.)	40,9	39,8	8,0	10,3
Ent. (% du Gr.)	59,7	29,4	5,5	5,4
GR. 33				
Machines	-	9 (16%)	18 (33%)	28 (51%)
Ent. (% ech.)	16,0	50,0	24,0	10,0
Ent. (% du Gr.)	41,4	39,6	16,2	2,8

Note explicative au Tableau 20

Pour chaque groupe on retrouve:
- Le nombre de machines-outils à C.N. distribuées selon la taille des entreprises;
- La proportion des entreprises qui ont été échantillonnées, réparties selon la taille;
- La proportion des entreprises réparties selon la taille (selon Statistique Canada).

TABLEAU 21

COMPARAISON AVEC STATISTIQUE CANADA

	Groupe 30 Fab. de produits métalliques		Groupe 31 Fab. de machinerie	
Employés	Stat. Canada	Inv*	Stat. Canada	Inv.*
1 à 19	839	24%	179	35%
20 à 99	248	72%	106	79%
100 à 499	44	75%	24	96%
500 et +	8	100%	7	57%
TOTAL	1149		316	

	Groupe 32 Fab. de matériel de transport		Groupe 33 Fab. de produits électriques	
Employés	Stat. Canada	Inv.*	Stat. Canada	Inv.*
1 à 19	155	23%	153	57%
20 à 99	62	56%	97	26%
100 à 499	19	26%	44	27%
500 et +	11	55%	12	25%
TOTAL	246		306	48

* Inv.: Pourcentage des entreprises dénombrées par tranches d'employés selon Statistique Canada qui ont été rejointes par l'échantillon.

TABLEAU 22

DIFFUSION DE LA COMMANDE NUMÉRIQUE - COMPARAISON ONTARIO/QUÉBEC

Classification des entreprises utilisant la commande numérique	Ontario		Québec*	
	Entr.	Mach.	Entr.	Mach.
Petites entreprises (moins de 100 employés)	55%	36%	68,4%	42,7%
Moyennes entreprises (100 à 499 employés)	19%	21%	20,5%	20,6%
Grandes entreprises (500 employés et +)	26%	43%	11,1%	34,7%
	100%	100%	100%	100%

* Selon l'inventaire constitué au Ministère de l'Industrie et du Commerce

TABLEAU 23

CONCENTRATION DU PARC DE MACHINERIE ET TAILLE DES ENTREPRISES

		1 à 2 machines	3, 4, 5 machines	6 à 10 machines	11 machines et plus	TOTAL
1 à 19 empl.	entr.	24	6	1	-	31(19%)
	mach.	29	20	6	-	55(7%)
20 à 99 empl.	entr.	50	16	10	3	79(49%)
	mach.	66	60	79	76	281(36%)
100 à 499 empl.	entr.	12	9	9	3	33(20%)
	mach.	18	37	85	38	178(23%)
500 et plus	entr.	4	1	5	8	18(12%)
	mach.	5	5	44	219	273(34%)
TOTAL:	entr.	90 (56%)	32 (20%)	25 (15%)	14 (9%)	161(100%)
	mach.	118 (15%)	122 (16%)	214 (27%)	333 (42%)	787(100%)

TABLEAU 24

CONCENTRATION PAR SECTEUR INDUSTRIEL

Nbre de machines par entreprises	Nbre d'entreprises concernées	Nbre de machines concernées
FABRICATION DE PRODUITS MÉTALLIQUES		
1 ou 2 machines	47 (57%)	61 (19%)
3, 4 ou 5 machines	15 (18%)	53 (16%)
6 à 10 machines	16 (20%)	120 (36%)
11 machines et plus	4 (5%)	95 (29%)
TOTAL	82 (100%)	329 (100%)
FABRICATION DE MACHINERIE		
1 ou 2 machines	28 (68%)	40 (30%)
3, 4 ou 5 machines	6 (15%)	20 (15%)
6 à 10 machines	5 (12%)	40 (30%)
11 machines et plus	2 (5%)	35 (25%)
TOTAL	41 (100%)	135 (100%)
FABRICATION DE MATÉRIEL DE TRANSPORT		
1 ou 2 machines	7 (35%)	8 (4%)
3, 4 ou 5 machines	4 (20%)	16 (7%)
6 à 10 machines	3 (15%)	27 (12%)
11 machines et plus	6 (30%)	174 (77%)
TOTAL	20 (100%)	225 (100%)

TABLEAU 25

TAUX DE CONCENTRATION DU PARC DE MACHINERIE
POUR CERTAINS TYPES D'ÉQUIPEMENTS

	1 ou 2 machines	3, 4 ou 5 machines	6 à 10 machines	11 machines et plus
Tours	23%	18%	28%	41%
Fraiseuses	14%	14%	22%	50%
Centres d'usinage	4%	11%	20%	65%
Formage	42%	27%	24%	7%
Coupe et soudage	63%	14%	23%	-

TABLEAU 26

MACHINES-OUTILS A COMMANDE NUMÉRIQUE
INSTALLATIONS AU CANADA, EN ONTARIO ET AU QUÉBEC

Année	CANADA Nbr.	ONTARIO Nbr.	Ont./Can. %	QUÉBEC Nbr.	Qué. Can.%
Avant 1974	386	235	(60,9)	151	(39,1)
1974	492	287	(58,3)	178	(36,1)
1975	612	364	(59,5)	210	(34,3)
1976	737	445	(60,4)	227	(30,8)
1977	875	536	(61,3)	255	(29,1)
1978	1040	650	(62,5)	313	(30,0)
1979	1361	831	(61,1)	369	(27,1)
1980	1828	1108	(60,6)	497	(27,2)
1981	2347	1430	(60,9)	566	(24,1)
1982	2661	1642	(61,7)	641	(24,1)
1983	3026	1908	(63,1)	695	(23,0)
1984	3457	2209	(63,9)	755	(21,8)

TABLEAU 27

OÙ L'ONTARIO UTILISE LA COMMANDE NUMÉRIQUE

Premiers utilisateurs	1974	1978	1982	1984
Machinerie	41.8%	41,0%	38,5%	39,3%
Fabrication métallique	20,0	25,2	26,9	27,1
Electrique/électronique	11,6	9,8	9,3	8,6
Automobile et pièces	3,6	5,7	5,6	6,1
Aérospatial	9,5	6,5	7,2	5,7
Seconds utilisateurs				
Institutions d'enseignement	4,0	3,0	2,9	3,7
Instrumentation	2,9	2,1	2,5	2,5
Corporations gouvernementales	2,9	3,0	2,6	2,4
Plastique	0,4	0,8	1,1	1,4
Métaux primaires	2,9	1,9	1,4	1,2
Bois et meuble	0,0	0,2	0,6	0,5
Autres	0,4	0,9	1,4	1,5
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0

Source: Ontario Innovation and Technology Division, 1985

TABLEAU 28

DISTRIBUTION DE LA MACHINE-OUTIL A COMMANDE NUMÉRIQUE PAR SECTEUR INDUSTRIEL (Québec)

ANNEE	GR. 30 Produits métalliques Nbr. (%)	GR. 31 Machinerie Nbr. (%)	GR. 32 Matériel de transport Nbr. (%)	GR. 33 Produits électriques et électroniques Nbr. (%)
Avant 1974	43 (28,5)	29 (19,2)	60 (39,7)	14 (9,3)
1974	46 (25,8)	41 (23,0)	72 (40,4)	15 (8,4)
1975	55 (26,1)	50 (23,8)	80 (38,1)	20 (9,5)
1976	65 (28,6)	50 (22,0)	88 (38,8)	23 (10,1)
1977	76 (29,8)	54 (21,2)	95 (37,3)	26 (10,2)
1978	98 (31,3)	68 (21,7)	102 (32,6)	30 (9,6)
1979	110 (29,8)	73 (19,8)	125 (33,9)	33 (8,9)
1980	155 (31,2)	89 (17,9)	171 (34,4)	36 (7,2)
1981	203 (35,9)	107 (18,9)	185 (32,7)	39 (6,9)
1982	239 (37,3)	116 (18,1)	203 (31,7)	46 (7,2)
1983	271 (39,0)	122 (17,6)	210 (30,2)	49 (7,1)
1984	311 (41,2)	127 (16,8)	221 (29,3)	51 (6,8)
1985	329 (41,8)	135 (17,2)	225 (28,6)	55 (7,0)

TABLEAU 29

TAUX DE CROISSANCE DANS L'IMPLANTATION DE MACHINES-OUTILS A COMMANDE NUMÉRIQUE

ANNÉE	ONTARIO	QUÉBEC	GR. 30	GR. 31	GR. 32
1974	22,1	17,9	7,0	41,4	20,0
1975	26,8	18,0	19,6	22,0	11,1
1976	22,3	8,1	18,2	-	10,0
1977	20,4	12,3	16,9	8,0	8,0
1978	21,3	22,7	28,9	25,9	7,4
1979	27,8	17,9	12,2	7,4	22,5
1980	33,3	34,7	40,9	21,9	36,8
1981	29,1	13,9	31,0	20,2	8,2
1982	14,8	13,3	17,7	8,4	9,7
1983	16,2	8,4	13,4	5,2	3,4
1984	15,8	8,6	14,8	4,1	5,2

TABLEAU 30

COMPARAISON CANADA/QUÉBEC DE LA PROGRESSION DES PRINCIPALES MACHINES À COMMANDE NUMÉRIQUE

		CENTRES D'USINAGE		TOURS	
	ANNÉE	CANADA	QUÉBEC (%)	CANADA	QUÉBEC (%)
Avant	1974	81	25 (31%)	109	36 (33%)
	1974	104	34 (33%)	153	42 (27%)
	1975	136	36 (26%)	202	50 (25%)
	1976	162	37 (23%)	260	56 (22%)
	1977	197	40 (20%)	303	66 (22%)
	1978	231	52 (23%)	374	72 (19%)
	1979	318	64 (20%)	497	96 (19%)
	1980	449	97 (22%)	687	158 (23%)
	1981	611	109 (18%)	861	179 (21%)
	1982	700	127 (18%)	982	200 (20%)
	1983	793	138 (17%)	1101	212 (19%)
	1984	911	154 (17%)	1243	231 (19%)
		Part de l'Ontario: 69,5%		Part de l'Ontario: 60,3%	

		FRAISEUSES		FORMAGE DU MÉTAL	
Avant	ANNÉE	CANADA	QUÉBEC (%)	CANADA	QUÉBEC (%)
	1974	67	37 (55%)	28	17 (61%)
	1974	81	39 (48%)	37	21 (57%)
	1975	88	44 (50%)	48	26 (54%)
	1976	101	46 (46%)	61	26 (43%)
	1977	114	52 (46%)	83	30 (36%)
	1978	131	68 (52%)	102	43 (42%)
	1979	166	76 (46%)	128	46 (36%)
	1980	206	85 (41%)	155	52 (34%)
	1981	254	91 (36%)	196	53 (27%)
	1982	298	104 (35%)	212	60 (28%)
	1983	343	113 (33%)	236	66 (28%)
	1984	381	118 (31%)	280	70 (25%)
		Part de l'Ontario: 59,1%		Part de l'Ontario: 64,3%	

TABLEAU 31

CROISSANCE ANNUELLE DES PRINCIPAUX ÉQUIPEMENTS A COMMANDE NUMÉRIQUE AU QUÉBEC

Année	Centres d'usinage %	Tours %	Fraiseuses %	Formage %	Coupe et soudage %
1974	36	17	5	24	--
1975	6	19	13	24	--
1976	3	12	5	--	--
1977	8	18	13	15	--
1978	30	9	31	43	57
1979	23	33	12	7	27
1980	52	65	12	13	21
1981	12	13	7	2	35
1982	17	11	14	13	--
1983	9	6	9	10	39
1984	12	9	4	6	16

TABLEAU 32

DISTRIBUTION DE LA MACHINERIE PAR TRANCHE D'AGE (Québec)

Age	Produits métalliques	Machinerie	Matériel de transport	Produits électriques et électroniques	Total
Moins de 3 ans	6%	6%	6%	9%	6%
5 ans	25%	33%	19%	21%	26%
10 ans	24%	18%	30%	22%	23%
15 ans	17%	14%	14%	15%	16%
20 ans	13%	11%	16%	11%	12%
25 ans	6%	6%	8%	8%	7%
30 ans	4%	4%	3%	4%	4%
35 ans	2%	3%	1%	7%	2%
40 ans et +	3%	5%	3%	3%	4%

Note au Tableau 32

5 ans signifie "environ 5 ans", soit de 3 à 7 ans
10 ans signifie "environ 10 ans", soit de 8 à 12 ans.
Etc...

Lors de la compilation, on constate que l'âge donné pour une bonne part des équipements a été arrondi à la dizaine ou la demi-dizaine la plus près. En prenant les douze dernières années comme base de comparaison, les entreprises ont acquis 55% des équipements en opération actuellement.

4.0 COMMANDE NUMÉRIQUE ET INFORMATISATION

D'autres technologies que la commande numérique font appel à l'informatique et sont susceptibles d'améliorer la compétitivité des entreprises que ce soit par des applications en gestion ou en production.

Sur le plan de la gestion, 41% des entreprises inventoriées font appel à l'informatisation à un degré quelconque dans leurs opérations. On y retrouve 13% des très petites entreprises, 53% des petites et 88% des moyennes (Tableau 33).

Sur le plan de la production, seulement 18% des entreprises utilisent une forme quelconque d'informatisation; on y retrouve 4% des très petites entreprises inventoriées, 21% des petites et 44% des moyennes (Tableau 34).

Notons que plus de 90% des entreprises qui ont entrepris d'informatiser une fonction reliée à la production ont également informatisé leur gestion; celles-ci sont indissociables, l'une précédant obligatoirement l'autre (Tableau 35).

Cependant la commande numérique et l'informatisation de la gestion ou de la production sont toutes des technologies destinées à automatiser différentes fonctions dans l'entreprise. Elles ont une parenté technologique en ce sens qu'elles reposent toutes sur la manipulation de données par ordinateur.

Le fait d'offrir des emplois en conception assistée par ordinateur (CAO) et d'utiliser la technologie CAO est un exemple de l'effet d'entrainement de ces technologies soit par lien direct, soit par parenté technologique.

Les données recueillies permettent de constater l'effet d'entraînement de ces technologies l'une sur l'autre. Ainsi on trouve 78 fois plus d'employés en CAO dans une entreprise qui utilise de la commande numérique, 250 fois plus dans une entreprise qui a informatisé sa gestion et 100 fois plus dans une entreprise qui a informatisé des fonctions de production.

Le lien ne paraît pas toujours évident entre ces technologies et il serait illusoire d'y voir des relations statiques de cause à effet: la disparité des chiffres mesurés nous confirme seulement que ces relations varient d'une entreprise à l'autre en fonction des besoins particuliers de celles-ci. De ce fait l'entreprise qui se dirige vers l'automatisation devra considérer sa situation de façon globale pour trouver la solution et la technologie les mieux adaptées à ses principaux problèmes. Donc, si plusieurs entreprises ont choisi la voie de l'automatisation, les raisons pour le faire ont varié souvent et les moyens utilisés ont varié tout autant.

C'est au plan des intentions d'achat que l'on peut le mieux mesurer l'incidence de l'emploi préalable d'une technologie d'automatisation.

D'abord plus de 20% des entreprises de l'échantillon ont indiqué prévoir effectuer des achats de machines à commande numérique dans un prochain avenir. Par ailleurs près de 18% d'entre elles considèrent acheter des automatismes, et 10%, les deux catégories d'équipement (Tableau 36).

Dans chaque cas, environ 50% des répondants se situent dans l'éventail de 20 à 99 employés et 25% dans l'éventail de 100 à 499 employés.

D'autre part chaque groupe de répondants utilise déjà, à divers degrés, des équipements automatisés.

Ainsi chez ceux qui veulent acheter des équipements à commande numérique, 50% d'entre eux utilisent déjà de la commande numérique, 60% ont une gestion informatisée, 30% ont des activités de productions informatisées et 30% possèdent des automatismes.

Chez ceux qui veulent acquérir des automatismes, les proportions sont de 35% en commande numérique, 65% en informatique en gestion, 35% en informatique pour la production et 60% en automatismes.

Finalement chez ceux qui veulent acquérir les deux ces proportions sont respectivement 50%, 65%, 45% et 50%.

Que ces investissements se réalisent ou non et sous quelle forme, dépendra beaucoup de l'évolution des marchés et de la situation économique en général.

Ces proportions permettent néammoins d'illustrer que "la technologie appelle la technologie". Effectivement les entreprises qui considèrent recourir à ces technologies pour améliorer leur situation sont celles qui pour des proportions très supérieures à la moyenne ont effectivement été en contact avec l'une des formes de ces technologies. Dans le présent cas, on trouve que près de 10% des répondants dans chaque cas ont connu l'ensemble des formes de technologie suggérées.

Ceci met essentiellement en lumière la sensibilisation qui est nécessaire pour amener les entreprises à considérer l'automatisation pour leur permettre de maintenir leur compétitivité. Ainsi la majorité des entreprises qui prévoient procéder à des acquisitions ont jusqu'à un certain point, pouvons-nous dire, expérimenté les avantages de ce type de technologie.

Mais parler de sensibilisation, c'est parler des gens à qui l'on doit s'adresser.

TABLEAU 33

PROPORTION DES ENTREPRISES INVENTORIÉES QUI UTILISENT DE L'INFORMATIQUE EN GESTION

Secteurs industriels	Total	1 à 19 employés	20 à 99 employés	100 à 499 employés
Produits métalliques	36%	13%	51%	84%
Machinerie	50%	18%	59%	96%
Matériel de transport	30%	3%	42%	100%
Produits électriques	57%	-	-	-
Autres	67%	-	-	-
Tous les secteurs	41%	13%	53%	88%

TABLEAU 34

PROPORTION DES ENTREPRISES INVENTORIÉES QUI UTILISENT DE L'INFORMATIQUE EN PRODUCTION

Secteurs industriels	Total	1 à 19 employés	20 à 99 employés	100 à 400 employés
Produits métalliques	13%	4%	20%	34%
Machinerie	21%	7%	25%	52%
Matériel de transport	13%	3%	18%	57%
Produits électriques	21%	-	-	-
Autres	3%	-	-	-
Tous les secteurs	18%	4%	21%	44%

TABLEAU 35

INFORMATIQUE ET PRODUCTION ET/OU GESTION*

Secteurs industriels	Inf. gestion seul.	Inf. prod. seul.	Inf. prod. et gestion
Produits métalliques	23%	2%	13%
Machinerie	29%	3%	21%
Matériel de transport	21%	2%	12%
Produits électriques	13%	4%	17%

Note au Tableau 35
Les données sont en pourcentage de l'échantillon représentant chaque secteur.

TABLEAU 36

ENTREPRISES QUI PRÉVOIENT DES ACHATS

Nombre de répondants	Commande numérique 166	Automatismes 132	Commande numérique et automatismes 75
Taille des entreprises			
1 à 19 employés	40	28	14
20 à 99 employés	82	61	36
100 à 499 employés	33	33	18
500 employés et +	11	10	7
Technologies déjà utilisées			
Commande numérique	80	47	38
Informatique en gestion	103	82	50
Informatique en production	56	47	32
Automatismes	52	72	38
Entreprises qui possèdent les 4 technologies mentionnées ci-dessous	13	15	11
Groupe industriel			
Produits métalliques	94	70	39
Machinerie	42	30	20
Matériel de transport	14	14	9
Produits électriques et électroniques	11	11	4
Autres	5	7	3

Note au Tableau 36

Un fait qui est bien illustré par ce tableau est que la "technologie appelle la technologie" puisque dans chacun des cas près de 50% des entreprises qui expriment l'intention d'acquérir l'une des technologies mentionnées, comptent aussi acquérir l'autre technologie.

D'autre part, il est remarquable que ces entreprises possèdent déjà, pour une part importante, des équipements automatisés.

5.0 PERSONNEL ET TECHNOLOGIES D'AUTOMATISATION

L'industrie du travail du métal a motivé et favorisé le développement de la commande numérique ainsi que d'autres technologies d'automatisation qui font appel à des connaissances et à des expertises souvent sophistiquées. La présence dans les entreprises de personnel spécialisé est un facteur qui favorise l'introduction et l'emploi de nouvelles technologies.

En fait, soixante pour cent (60%) des entreprises qui fabriquent de la machinerie emploient des ingénieurs; 73%, des dessinateurs, 64%, des estimateurs et 11%, des spécialistes en CAO. Les secteurs de la fabrication de produits métalliques et de matériel de transport suivent un schéma identique: un tiers des entreprises emploient des ingénieurs, 45%, des dessinateurs, 55%, des estimateurs et 7%, des spécialistes en CAO (Tableau 37).

Le nombre de ces emplois varie considérablement selon la taille des entreprises, ce qui, lorsqu'on considère le langage spécialisé des technologies modernes de production, affecte la réceptivité et l'ouverture des entreprises envers ces technologies.

Parmi les entreprises qui emploient des ingénieurs, on trouve que le rapport entre le nombre de ces emplois dans les entreprises de taille moyenne par rapport à ceux dans les entreprises de petite taille est de plus de 7 pour 1. Pour les dessinateurs, ce rapport est d'au moins 5 pour 1; quant aux estimateurs, c'est de près de 4 pour 1 (Tableaux 38, 39 et 40). Cependant, lorsqu'on considère ces emplois dans l'ensemble

de l'échantillon recueilli, ces rapports sont maintenant de plus de 12 pour 1 pour les ingénieurs, 10 pour 1 pour les dessinateurs et 5 pour 1 pour les estimateurs (Tableaux 41, 42 et 43).

On peut également mesurer que la présence de technologie à commande numérique ou de technologie faisant appel à l'informatique s'accompagne de la présence d'employés spécialisés.

D'abord on constate que 43% des emplois en ingénierie sont associés à la présence de commande numérique dans les entreprises; c'est aussi 43% des dessinateurs et 81% des emplois en CAO (Tableau 44).

D'autre part 87% des emplois d'ingénierie se retrouvent dans des entreprises dont la gestion est informatisée; c'est 77% des emplois de dessinateurs, 78% des emplois d'estimateurs et 95% des emplois en CAO (Tableau 44).

Enfin 67% des emplois d'ingénierie sont dans des entreprises qui utilisent l'informatique dans des fonctions de production; c'est 54% des emplois de dessinateurs et 90% des emplois de CAO (Tableau 44).

De même lorsqu'on considère quelles sont les entreprises qui emploient du personnel spécialisé, on ne peut que constater une affinité entre la présence de ce personnel et celle de technologies spécialisées (Tableau 45).

En outre si l'on compare les entreprises qui utilisent ces technologies avec celles qui n'en possèdent pas, la proportion des emplois offerts s'établi dans un éventail de 5 à 18 pour 1 en ingénierie, de 4 à 8 pour 1 pour les dessinateurs, de 3 à 10 pour 1 pour les estimateurs et de 78 à 250 pour 1 pour les emplois en CAO. Ces éventails tiennent compte des différences observées entre les différentes technologies prises en référence (Tableau 46).

Rappelons que 20% des entreprises de l'échantillon possèdent de la commande numérique, 41% utilisent l'informatique en gestion et 18% l'informatique en production, ceci permet de mettre en relief le fait que l'emploi de technologies spécialisées s'accompagne préférablement de l'emploi plus intense de personnel spécialisé (Tableau 47).

Ainsi, les taux mesurés pour toutes les catégories d'emplois permettent de faire ressortir qu'une différence existe entre les entreprises qui utilisent une des technologies de référence et celles qui n'en n'utilisent pas. Une première déduction à l'effet que la présence d'emplois spécialisés est favorisée par l'utilisation de technologie spécialisée cependant; l'inverse peut paraître tout aussi évident vu que technologies et emplois spécialisés se rencontrent de façon isolée. De fait, la présence de l'un de ces deux facteurs n'implique pas nécessairement l'autre comme le laisse paraître l'échantillon. Les données recueillies nous suggèrent alors que les entreprises qui adoptent ces technologies atteignent effectivement un certain niveau d'organisation interne qui conduit, la plupart du temps, à une spécialisation des tâches et à l'emploi de personnel spécialisé. Ceci s'appuie en outre sur la constatation que si la taille de l'entreprise peut constituer un handicap face à l'automatisation, elle n'en interdit pas nécessairement l'accès puisque de petites entreprises emploient des technologies d'automatisation. C'est davantage la situation globale de l'entreprise qui constitue le critère de base.

TABLEAU 37

PERSONNEL SPÉCIALISÉ *

Secteur industriel	Ingénierie	Dessin	Estimation	CAO
Produits métalliques	35%	46%	55%	7%
Machinerie	60%	73%	64%	11%
Matériel de transport	33%	43%	54%	7%
Produits électriques	67%	56%	52%	17%

* Les nombres sont en pourcentage du nombre total d'entreprises échantillonnées dans chaque secteur.

TABLEAU 38

EMPLOIS EN INGÉNIERIE / ENTREPRISES QUI EN EMPLOIENT

	1 à 19 employés	20 à 99 employés	100 à 499 employés	+ de 500 employés
Produits métalliques	1,1	2,0	3,7	15,6
Machinerie	0,9	2,0	6,5	13,3*
Matériel de transport	0,6	2,0	6,5	25,0*
Produits électriques	1,3	2,5	7,8	152,5*

* Petits échantillons

TABLEAU 39

EMPLOIS DE DESSINATEURS / ENTREPRISES QUI EN EMPLOIENT

Secteur industriel	1 à 19 employés	20 à 99 employés	100 à 499 employés	+ de 500 employés
Produits métalliques	1,0	2,1	4,7	13,7
Machinerie	1,1	2,3	8,3	13,3*
Matériel de transport	0,7	1,6	4,8	22,5*
Produits électriques	1,3	2,0	4,3	22,5*

* Petits échantillons

TABLEAU 40

EMPLOIS D'ESTIMATEURS / ENTREPRISES QUI EN EMPLOIENT

Secteur industriel	1 à 19 employés	20 à 99 employés	100 à 499 employés	+ de 500 employés
Produits métalliques	1,1	1,8	3,0	4,3
Machinerie	1,1	1,5	3,2	8,3
Matériel de transport	0,9	1,7	2,3	-
Produits électriques	0,6*	1,7	4,3	-

* Petits échantillons

TABLEAU 41

EMPLOIS EN INGÉNIERIE/TOTAL DES ENTREPRISES APPARTENANT A UN SEGMENT DE TAILLE

Secteur industriel	1 à 19 employés	20 à 99 employés	100 à 499 employés	+ de 500 employés
Produits métalliques	0,2	1,0	3.0	12,1
Machinerie	0,3	1,5	6,2	6,7*
Matériel de transport	0,1	0,5	3,5	6,3*
Produits électriques	0,6	1,9	6,4	61,0

* Petits échantillons

TABLEAU 42

EMPLOIS DE DESSINATEURS / TOTAL DES ENTREPRISES APPARTENANT A UN SEGMENT DE TAILLE

Secteur industriel	1 à 19 employés	20 à 99 employés	100 à 499 employés	+ de 500 employés
Produits métalliques	0,3	1,3	3,8	10,7
Machinerie	0,5	2,1	8,3	6,7*
Matériel de transport	0,1	0,9	4,8	5,6*
Produits électriques	0,3	1,1	3,9	9,0*

* Petits échantillons

TABLEAU 43

EMPLOIS D'ESTIMATEURS/TOTAL DES ENTREPRISES APPARTENANT A UN SEGMENT DE TAILLE

Secteur industriel	1 à 19 employés	20 à 99 employés	100 à 499 employés	+ de 500 employés
Produits métalliques	0,5	1,2	1,8	2,9
Machinerie	0,6	1,1	2,5	5,5*
Matériel de transport	0,5	1,0	2,0	-
Produits électriques	0,3	1,0	2,3	-

* Petits échantillons

TABLEAU 44

PROPORTION DES EMPLOIS RÉPERTORIÉS EN REGARD DE LA PRÉSENCE DE LA TECHNOLOGIE MENTIONNÉE

	Commande numérique	Informatique en gestion	Informatique en production
Ingénieurs	43%	87%	67%
Dessinateurs	43%	77%	54%
Estimateurs	36%	78%	33%
Emplois en CAO	81%	95%	90%

TABLEAU 45

PROPORTION DES ENTREPRISES RÉPERTORIÉES QUI OFFRENT DES EMPLOIS SPÉCIALISÉS EN REGARD DE LA PRÉSENCE DE LA TECHNOLOGIE MENTIONNÉE

	Commande numérique	Informatique en gestion	Informatique en production
Ingénieurs	34%	66%	33%
Dessinateurs	34%	56%	28%
Estimateurs	34%	48%	23%
Emplois en CAO	56%	86%	81%

Note au Tableau 45

1. Ainsi, 34% des entreprises qui emploient des ingénieurs utilisent de la technologie à commande numérique.

2. Pour bien relativiser ces données tirées de l'inventaire qui a été réalisé, il faut considérer que les entreprises possédant ces technologies comptent pour les proportions suivantes de l'échantillon:

   - Entreprises avec commande numérique: 20%
   - Entreprises avec informatique en gestion: 41%
   - Entreprises avec informatique en production: 18%

TABLEAU 46

COMPARAISON DES EMPLOIS SPÉCIALISÉS PAR ENTREPRISE EN FONCTION DE LA PRÉSENCE OU DE L'ABSENCE D'UNE TECHNOLOGIE SPÉCIALISÉE

		Commande numérique	Informatique en gestion	Informatique en production
Ingénieurs	avec	6,2	5,3	8,3
" "	sans	1,2	0,3	0,7
Dessinateurs	avec	4,7	4,1	5,9
" "	sans	1,2	0,5	0,9
Estimateurs	avec	2,2	2,9	2,5
" "	sans	0,8	0,3	0,8
CAO	avec	7,8	5,0	5,0
"	sans	0,1	0,02	0,05

TABLEAU 47

TAUX D'EMPLOIS RELATIF LIÉ A LA PRÉSENCE D'UNE TECHNOLOGIE*

Type d'emplois	Commande numérique	Informatique en gestion	Informatique en production
Ingénieurs	5,2 pour 1	17,7 pour 1	11,9 pour 1
Dessinateurs	3,9 pour 1	8,2 pour 1	6,6 pour 1
Estimateurs	2,8 pour 1	9,7 pour 1	3,1 pour 1
CAO	78,0 pour 1	250,0 pour 1	100,0 pour 1

Note au Tableau 47

1. Les taux expriment ici une comparaison entre des entreprises avec technologies spécialisées et entreprises sans technologie spécialisée.

2. Une entreprise utilisant une des technologies en référence aura généralement x fois plus de y employés spécialisés qu'une entreprise n'en n'utilisant pas.

6.0 AVANTAGES ET DIFFICULTÉS PERCUS A L'UTILISATION DE L'AUTOMATISATION

A) AVANTAGES PERCUS

Équipes de travail et technologies

Sur ce plan, les données recueillies permettent de constater qu'il existe 2 ou 3 équipes de travail dans plus de 70% des entreprises dès que celles-ci ont 100 employés et plus (Tableau 48).

D'autre part, on note que c'est dans le secteur de la fabrication de produits métalliques, le secteur des produits électriques et électroniques que l'on retrouve les proportions les plus élevées d'entreprises opérant avec 2 équipes de travail et plus (Tableau 49).

Enfin, lorsqu'on considère la présence de technologies spécialisées, on peut constater que la présence de technologies spécialisées est plus grande dans les entreprises qui ont plus d'une équipe de travail (Tableau 50).

La comparaison donne un facteur de 2 à 3 pour 1 selon la technologie considérée.

En fait ces technologies ne semblent pas nécessaires dans tous les cas mais elles semblent y contribuer car l'emploi de commande numérique ou de l'informatisation croît sensiblement avec le nombre d'équipe de travail.

Considérant que les technologies d'automatisation n'affecte qu'entre 20% et 40% des entreprises de l'échantillon, on peut déduire qu'une entreprise non automatisée sera moins susceptible d'opérer avec plusieurs équipes de travail.

TABLEAU 48

ÉQUIPES DE TRAVAIL ET TAILLE D'ENTREPRISES

Nombre d'équipes de travail	1 à 19 employés	20 à 99 employés	100 à 499 employés	+ de 500 employés
1 équipe	89%	62%	26%	12%
2 équipes	11%	32%	57%	72%
3 équipes	0%	6%	17%	16%
Taille de l'échantillon	266	298	77	25

TABLEAU 49

ÉQUIPES DE TRAVAIL ET SECTEUR INDUSTRIEL

Nombre d'équipes de travail	Produits métalliques	Machinerie	Matériel de transport	Produits électriques
1 équipe	65%	70%	75%	63%
2 équipes	30%	28%	17%	23%
3 équipes	5%	2%	8%	14%
Taille de l'échantillon	370	158	75	43

TABLEAU 50

ÉQUIPES DE TRAVAIL ET PRÉSENCE DE TECHNOLOGIES SPÉCIALISÉES

	Taille de l'échantillon	Commande numérique	Informatisation en gestion	Informatisation en production
1 équipe	445	13%	32%	13%
2 équipes	184	36%	64%	32%
3 équipes	37	42%	73%	38%

Note au Tableau 50

Il est remarquable que le nombre d'équipes de travail dans une entreprise croît avec l'utilisation de technologies spécialisées

Exportation et technologies

Sur le plan de l'exportation on peut procéder à des mesures similaires. D'abord un tiers des entreprises ont fourni des indications à l'effet qu'elles ont exporté au cours de la période s'étendant de 1981 à 1984 inclusivement; pour les entreprises de plus de 20 employés, il s'agit d'environ 50% de l'échantillon recueilli (Tableaux 51 et 52).

Lorsqu'on compare le fait d'exporter et la présence d'une technologie particulière, celle-ci semble vraiment constituer un élément favorable à celle-là que ce soit pour une raison ou pour une autre: l'exportation exige généralement que l'entreprise exerce un

bon contrôle de ses opérations et de la qualité de ses produits, ainsi que la capacité de produire pour ces marchés extérieurs pour s'y introduire et surtout s'y maintenir. Chacun de ces éléments peut être réalisés par l'emploi de l'une des technologies suggérées.

TABLEAU 51

TAILLE DES ENTREPRISES RÉPONDANTES

	1 à 19 employés	20 à 99 employés	100 à 499 employés
Nombre de répondants	90	158	43
% de l'échantillon par taille	29%	49%	57%

TABLEAU 52

EXPORTATION ET SECTEUR INDUSTRIEL

Secteur industriel	% des répondants	% de l'échantillon du secteur
Produits métalliques	50%	35%
Machinerie	30%	52%
Matériel de transport	10%	37%
Produits électriques	7%	42%

TABLEAU 53

EXPORTATION ET TECHNOLOGIES SPÉCIALISÉES

Technologies utilisées	% des répondants qui utilisent cette technologie	% des entreprises inventoriées qui utilisent cette technologie
Commande numérique	31%	20%
Informatisation en gestion	51%	41%
Informatisation en production	21%	18%

Certification et vérification de qualité

La certification et la vérification de qualité peuvent être utilisées comme indice de la réceptivité des entreprises à des technologies sophistiquées.

D'abord, on note qu'environ seulement 50% des entreprises déclarent une certification de la qualité de leur production (Tableau 54). Cette certification n'existe vraiment que dans 80% des entreprises de 100 employés et plus; dans les entreprises de 20 à 99 employés cette fréquence est de 65% (Tableau 55).

Cependant, on note que moins de 50% des entreprises pratiquent une activité de vérification de la qualité (Tableau 56). Cette activité atteint un taux de 80% pour les entreprises de 100 employés et plus; dans les entreprises de 20 à 99 employés, cette fréquence est de 60% (Tableau 57).

Enfin, environ 30% des entreprises répertoriées sont incluses dans l'une et l'autre des catégories ci-dessus (Tableau 58). Les fréquences sont de 75% pour les entreprises de 100 employés et plus, et 45% pour les entreprises de 20 à 99 employés (Tableau 59).

Si l'on considère ces données comme un indice d'organisation et de réceptivité, on s'aperçoit que les plus grandes sont effectivement les plus réceptives structurellement comme on pouvait s'y attendre, mais que, même à ce niveau, une entreprise sur 5 devra vraisemblablement procéder à un examen approfondi de ses besoins avant de songer à l'automatisation pour, par exemple, améliorer sa qualité.

TABLEAU 54

CERTIFICATION DE QUALITÉ PAR SECTEUR INDUSTRIEL

Secteur industriel	Nombre de réponses	% de l'échantillon du secteur
Produits métalliques	186	44%
Machinerie	95	55%
Matériel de transport	31	38%
Produits électriques	33	69%
Autres	12	-

Note au Tableau 54

357 entreprises ont répondu avoir un contrôle de qualité certifié par des organismes dont les principaux sont par ordre d'importance:

- ACNOR: 231 réponses
- Normes officielles américaines: 87 réponses
- Ministère de la Défense Nationale: 76 réponses
- BNQ: 58 réponses
- Etc...

TABLEAU 55

CERTIFICATION DE QUALITÉ PAR TAILLE D'ENTREPRISES

Taille en nombre d'employés	Produits métalliques	Machinerie	Matériel de transport	Produits électriques
1 à 19 employés	20%	27%	11%	25%
20 à 99 employés	62%	65%	54%	80%
100 à 500 employés	88%	83%	100%	75%

TABLEAU 56

VÉRIFICATION DE QUALITÉ PAR SECTEUR INDUSTRIEL

Secteur industriel	Nombre de réponses	% de l'échantillon du secteur
Produits métalliques	208	49%
Machinerie	83	48%
Matériel de transport	38	46%
Produits électriques	28	58%
Autres	15	-

Note au Tableau 56

372 entreprises ont répondu pratiquer une vérification de la qualité de leur production. Les méthodes utilisées sont par ordre d'importance:

- Mesure de dureté: 180 réponses
- Colorant: 122 réponses
- Résistance au pliage: 106 réponses
- Résistance à l'étirement: 96 réponses
- Résistance aux chocs: 88 réponses
- Rayons X: 77 réponses
- Etc...

TABLEAU 57

VÉRIFICATION DE QUALITÉ ET TAILLE D'ENTREPRISES

Taille en nombre d'employés	Produits métalliques	Machinerie	Matériel de transport
1 à 19 employés	29%	24%	22%
20 à 99 employés	66%	52%	60%
100 à 499 employés	79%	87%	100%

TABLEAU 58

CERTIFICATION ET VÉRIFICATION DE QUALITÉ PAR SECTEUR INDUSTRIEL

Secteur industriel	Nombre de réponses	% de l'échantillon du secteur
Produits métalliques	127	30%
Machinerie	61	35%
Matériel de transport	23	28%
Produits électriques	25	52%
Autres	7	-

Note au Tableau 58

Parmi les 373 entreprises qui ont affirmé faire une vérification de la qualité, 243 ont affirmé également avoir un contrôle de qualité certifié.

TABLEAU 59

CERTIFICATION ET VÉRIFICATION DE QUALITÉ PAR TAILLE D'ENTREPRISES

Taille en nombre d'employés	Produits métalliques	Machinerie	Matériel de transport
1 à 19 employés	9%	8%	6%
20 à 99 employés	45%	42%	43%
100 à 499 employés	70%	74%	80%

Sous-traitance

La réceptivité des entreprises à l'automatisation de leurs activités dépendra aussi de la structure de leurs opérations. Au premier abord, l'informatisation de la gestion de l'entreprise est celle qui peut sembler la moins problématique en ce sens que les équipements choisis peuvent l'être sans avoir à tenir compte des équipements des donneurs d'ordres par exemple.

Cependant, sur le plan de la production, le choix des équipements devra dans un prochain avenir tenir compte d'une certaine compatibilité avec ceux du donneur d'ordres.

Parmi les entreprises répertoriées plus de 60% font de la sous-traitance une de leurs sources de revenus et ce à divers degrés. Les deux tiers de ces entreprises se recrutent, comme on pouvait s'y attendre, dans le secteur de la fabrication de produits métalliques (Tableau 60).

D'ailleurs les entreprises de ce secteur se déclarent généralement plus polyvalentes sur le plan des différentes spécialisations que l'on retrouve dans l'industrie du travail du métal (Tableaux 61).

TABLEAU 60

SOUS-TRAITANCE

408 entreprises ont déclaré exécuter des travaux en sous-traitance; elles se répartissent selon leur principale activité économique de la façon suivante:

- 255 dans le secteur de la fabrication des produits métalliques (GR. 30;
- 84 dans le secteur de la fabrication de machinerie (GR. 31);
- 40 dans le secteur de la fabrication de matériel de transport (GR. 32);
- 19 dans le secteur de la fabrication de produits électriques et électroniques (GR.33);
- 10 dans d'autres secteurs.

A) Fabrication de produits métalliques (255 réponses)

240 répondants ont identifié des domaines pour lesquels ils exécutent de la sous-traitance (liste par ordre d'importance):

- Construction	91
- Pâtes et papiers	56
- Mines	48
- Transport	44
- Electricité et électronique	29
- Autres	62

B) Fabrication de machinerie (84 réponses)

- Pâtes et papiers 21
- Construction 15
- Mines 14
- Transport 2
- Electricité et électronique 2
- Autres 44

Les 84 entreprises se répartissent selon la taille de la façon suivante:

- 1 à 19 employés 27
- 20 à 99 employés 42
- 100 à 499 employés 12
- 500 employés et plus 3

C) Fabrication de matériel de transport (40 réponses)

39 répondants ont identifié des domaines pour lesquels ils exécutent de la sous-traitance (liste par ordre d'importance):

- Transports 17
- Construction 7
- Mines 6
- Autres 14

Les 40 entreprises se répartissent selon la taille de la façon suivante:

- 1 à 19 employés 16
- 20 à 99 employés 20
- 100 à 499 employés 2
- 500 employés et plus 2

TABLEAU 61

SPÉCIALISATION

Spécialisation	Produits métalliques	Machinerie	Matériel de transport	Nombre total d'entreprises
Fab. de machines	36	48	11	317
Usinage	54	28	12	241
Usinage de précision	60	19	13	192
Estampage	67	14	7	96
Matriçage	60	18	7	82
Profilage	64	15	7	55
Outillage	65	19	8	95
Travail de métal en feuille	61	23	9	319
Travail de métal en plaque	58	28	11	225

Note au Tableau 61

Les entreprises du groupe de la fabrication des produits métalliques se déclarent généralement plus polyvalentes que celles des autres groupes.

CONCLUSION

La capacité concurrentielle des entreprises de plusieurs secteurs industriels se trouve affectée à l'heure actuelle par l'arrivée et la généralisation de nouveaux moyens de gestion et de production. Ces outils permettent d'augmenter qualité et fiabilité des produits et services, tout en maintenant des coûts abordables. L'industrie du travail du métal* a connu depuis nombre d'années la commande numérique comme moyen de production et des technologies relativement plus récentes telles la CAO/FAO, y ont connu des applications nombreuses et variées: on peut mentionner que ce secteur industriel est encore le secteur d'application majeur, dans les pays industrialisés, des technologies dites de fabrication flexible (FMS).

De plus en plus, un concensus se dégage à l'effet que l'alternative ultime sera de s'automatiser (entendons utiliser les outils propres à optimiser une situation) ou de disparaître.

Ce pas vers la modernisation, l'industrie québécoise du travail du métal devra le faire. C'est le secteur industriel qui fournit aux autres secteurs les produits finis et semi-finis et les outils leur permettant d'opérer. Cependant, le contexte existant dans cette industrie au Québec conditionne l'approche à retenir vers sa modernisation et son automatisation.

---

* Définition basée sur l'emploi de machines-outils pour la transformation du métal

Un ensemble de facteurs démontrent l'intérêt de recourrir à l'automatisation (exportation, quantité de travail). Or, l'industrie du travail du métal est constituée en majorité par des PME, et les observations faites dans cette étude nous montre la nécessité d'une certaine préparation de ces entreprises vers l'automatisation: pensons seulement à la présence de personnel spécialisé ou de technologies parentes comme incitatifs à procéder à une démarche plus poussée vers l'automatisation. Néanmoins, on décèle ici, chez les petites entreprises une tendance à recourir à des équipements plus sophistiqués comme le suggère la diffusion de la commande numérique. Cependant la disponibilité d'information sur les équipements disponibles et les possibilités qu'ils représentent semblent encore être les principaux problèmes auxquels font face les petites entreprises.

L'évolution mondiale fait de l'automatisation une obligation pour l'avenir: le défi des PME sera de suivre cette évolution et de faire en sorte que l'automatisation se fasse au mieux de leur développement. Une bonne connaissance de leurs besoins leur permettra de choisir les solutions techniques qui leur conviennent.

On pourrait définir comme suit une entreprise-type dans le travail du métal:

- elle appartient au secteur des fabricants de produits métalliques dans 2 cas sur 3;
- elle a moins de 20 employés dans 2 cas sur 3;
- elle est située dans la région de Montréal dans 80% des cas;
- elle a été créée après 1970 dans 1 cas sur 2;
- elle est à propriété québécoise dans 9 cas sur 10;
- elle ne possède de la commande numérique que dans 9% des cas;
- elle utilise l'informatique en gestion dans 40% des cas et en production dans 20% des cas;
- elle n'opère qu'avec une seule équipe dans 2 cas sur 3;
- son personnel technique ne comprend des ingénieurs qu'à 40% des cas, des dessinateurs qu'à 50% des cas et des estimateurs qu'à 60% des cas.

Ce portrait montre le chemin qui devra être parcouru par différentes entreprises:

- d'abord, la sensibilisation à l'émergence du phénomène de modernisation inéluctable qu'entraîne l'utilisation de nouvelles technologies

de fabrication automatisée;

- ensuite, la motivation à recourir aux ressources financières et humaines pour supporter la modernisation, former le personnel et choisir et utiliser les équipements.

- ensuite, dégager les ressources financières et recourir aux ressources spécialisées pour supporter cette modernisation, planifier la formation du personnel, initier les études et les processus d'organisation et d'acquisition.

Quant aux pouvoirs publics, leur rôle est déjà démarqué en partie par les programmes d'aide existants. L'effort additionnel qu'ils sont appelés à fournir porte sur:

- la reconnaissance de l'industrie du travail du métal comme l'un des éléments de base d'une politique intégrée de développement technologique et industriel;

- mettre en place des incitatifs (soit financiers, soit fiscaux ou autres) afin de favoriser le développement de cette industrie.

L'industrie québécoise du travail du métal ne subvient actuellement qu'à 45% des besoins du marché québécois; cependant sur la base de l'expérience étrangère, cette industrie est prometteuse en retombées sur l'emploi et la technologie mais d'abord faut-il y accorder l'intérêt qu'elle exige.

Jeannot Fecteau
Agent de développement industriel

Québec, le 23 juin 1987.

Ministère de l'Industrie
et du Commerce